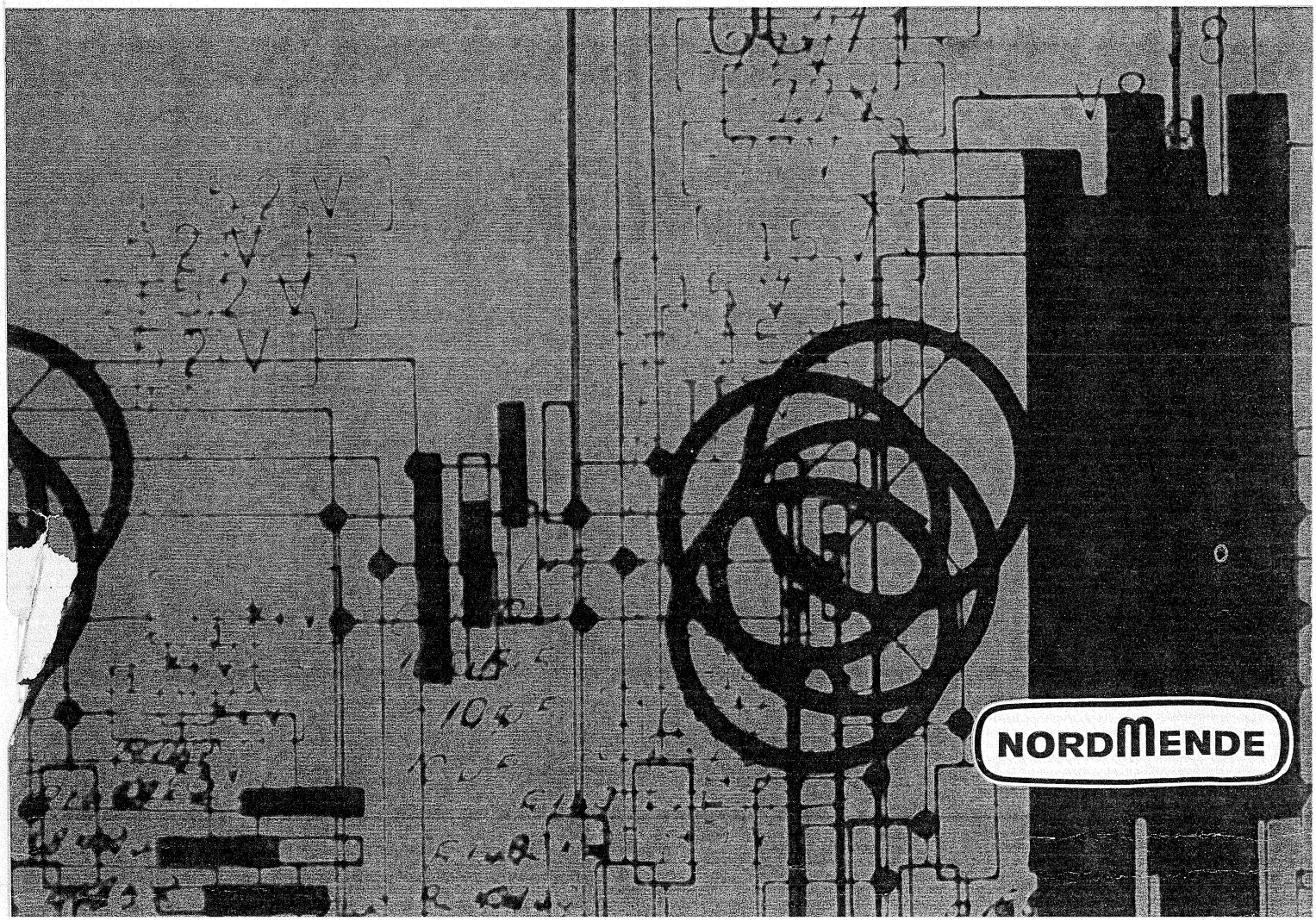
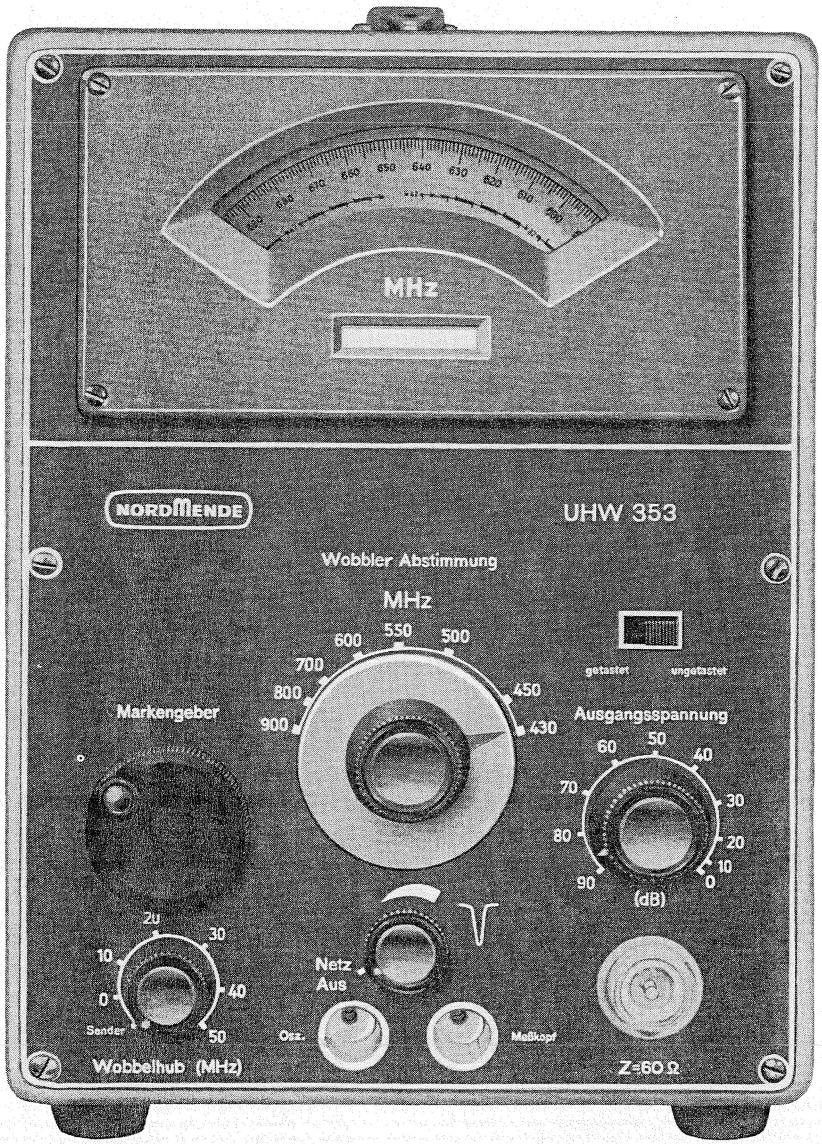
Meßgeräte

UHF-Wobbler UHW 353



Meßgeräte

NORDMENDE



UHF-Wobbler UHW 353

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1	**Technische Daten**	5
1.1	Wobbler	5
1.2	Markengeber	5
1.3	Sonstiges	5
1.4	Zubehör	5
2	**Beschreibung und Wirkungsweise**	7
2.1	Allgemeines	7
2.2	Wobbler	7
2.3	Markengeber	8
3	**Inbetriebnahme und Einstellung**	10
3.1	Netzanschluß	10
3.2	Erdung	10
3.3	Bedienungsorgane und Anschlußbuchsen	10
4	**Wartung des UHW 353**	12
4.1	Wobblerbaustein	12
4.2	Markengeber	12
4.3	Auskopplung	12
4.4	Kontrolle der Austastphase	12
4.5	Einstellen der Wobbelphase	12
4.6	Magisches Band	12
5	**Erläuterungen zur Bedienung des Gerätes**	13
5.1	Einsatz des UHW 353 als UHF-Wobbler	13
5.2	Regelung der Markengröße	13
5.3	Polarität des Markensignales	13
5.4	Betrieb des UHW 353 als UHF-Prüfsender	13
5.5	Frequenzeinstellung nach dem eingebauten Markengeber	14
6	**Anwendungsbeispiele**	15
6.1	Wobbeln der Durchlaßkurve von UHF-Empfängern	15
6.2	Wobbeln der Durchlaßkurve von UHF-Tunern und Filtern	15
6.3	Anpassungs- und Stehwellenmessungen mit dem UHW 353	16
6.4	Der UHW als Trägergenerator für Modulatoren	19
6.5	Empfindlichkeitstest mit dem UHW 353	19
6.6	Einfaches Testsignal	19

Abbildungen

		Seite
Bild 1	Blockschaltbild UHW 353	7
Bild 2	Wobblerbaustein geöffnet	8
Bild 3	Innenansicht des Gerätes	9
Bild 4	Spannungswählerplatte	10
Bild 5	Ansicht bei geöffneter Rückwandklappe	10
Bild 6	Frontansicht des UHW 353	11
Bild 7	Austastphase „falsch"/„richtig"	12
Bild 8	Wobbelphase „falsch"/„richtig"	12
Bild 9	Wobbelkurve mit passiver Frequenzmarke	13
Bild 10	Wobbelkurve bei eingeschaltetem Markensignalverstärker mit verstärkter Marke	13
Bild 11	Anschlußplan bei Benutzung des Markensignalverstärkers zur Regelung der Markenamplitude	13
Bild 12	Richtung der Marke an negativen Signalen (z. B. Videodiode)	14
Bild 13	Meßplatz zur Aufnahme von UHF-Durchlaßkurven in Fernsehempfängern	15
Bild 14	Prinzipschaltbild einer Gleichrichterkombination für die Demodulation des Wobbelsignales am UHF-Tuner-Ausgang	16
Bild 15	Frequenzplan für Kanal 30 bei überlagerter Oszillatorfrequenz	16
Bild 16	Durchlaßkurve eines UHF-Filters mit verstärkter Marke	16
Bild 17	Prinzipschaltbild eines Stehwellenmeßplatzes unter Verwendung eines verlustarmen Meßkabels	17
Bild 18	Stehwellendarstellung	17
Bild 19a	Stehwellen bei voller Reflexion am Kabelende und bei Verwendung eines verlustarmen Kabels	18
Bild 19b	Stehwellen bei voller Reflexion am Kabelende, jedoch bei Verwendung eines Kabels mit größeren Verlusten	18
Bild 20a	Geringe Restwelligkeit bei Abschluß des Kabels mit seinem Wellenwiderstand	18
Bild 20b	Stehwellen infolge einer Fehlanpassung am Kabelende (r~ 40 %). Verschiebung der Stehwellenkurve gegenüber einer festen Marke	18
Bild 21a	Lage der Marke bei offenem Kabelende	18
Bild 21b	Lage der Marke bei kurzgeschlossenem Kabelende	18
Bild 22a	Kabelabschluß mit vorwiegend induktiver Bildkomponente	19
Bild 22b	Kabelabschluß mit vorwiegend kapazitiver Bildkomponente	19
Bild 23	Prüfaufbau zur Erzeugung von Bildmustern im UHF-Bereich	19
Bild 24	Testbild bei normalem Pegel am Antenneneingang des Fernsehgerätes	19
Bild 25	Stark verrauschtes Testbild nach Verringern des Trägersignales am UHW 353 um etwa 40 dB	19
Bild 26	Provisorisches Testbild in einem beliebigen UHF-Kanal bei Anschluß des getasteten, aber ungewobbelten Oszillators an den Antenneneingang	19

Technische Daten

1.1 Wobbler

Die Abstimmung erfolgt im Grundfrequenzbereich. Die Oszillatorfrequenz ist stufenlos über Feintrieb einstellbar.

Frequenzbereich:	450 MHz ··· 900 MHz
Frequenzunsicherheit:	± 3 %
Ausgangsspannung:	≈ 0,5 V an 60 Ω
Abschwächer (über Feintrieb einstellbar):	Regelbereich > 80 dB
Wobbelfrequenz:	50 Hz, sinusförmig
Wobbelhub (nach Skala einstellbar):	0 Hz – 50 MHz im gesamten Frequenzbereich annähernd gleichbleibend
Amplitudengang der Ausgangsspannung bei max. Wobbelhub (50 MHz):	≦ ± 12 %

1.2 Markengeber

Passiver Leitungskreis hoher Güte und Konstanz; kontinuierlich durchstimmbar. Kreisskala mit 1-MHz-Teilung und Eichpunkten für die UHF-Bild- und -Tonträgerfrequenzen.

Geeichter Frequenzbereich:	460 MHz ··· 870 MHz
Frequenzunsicherheit:	(470 ··· 860 MHz) ± 0,1 %
Temperatur-Koeffizient (zwischen + 10° ··· + 50° C):	≦ 0,6 ··· 10^{-5} / °C
Markenhöhe (Energieentzug):	ca. 2 % der Wobbelamplitude

Durch NF-Markensignalverstärker ist die Möglichkeit zur Regelung der Markenhöhe unabhängig von der Amplitude der Wobbelkurve gegeben.

1.3 Sonstiges

Frequenzkontrolle beim Betrieb als Prüfsender (ungewobbelt) mit dem Markengeber und EM 87 als Indikator.

Ablenkspannung für Oszillographen:	100 Veff, symm. regelbar
HF-Ausgangsbuchse:	60 Ω, Type 3,5/9,5
Röhrenbestückung:	EC 86, EF 80, EM 87
Netzanschluß:	110/130/150/220/240 V (50 Hz ~)
Leistungsaufnahme:	ca. 20 VA
Abmessungen:	196 x 262 x 360 mm
Gewicht:	ca. 11 kg

1.4 Zubehör

Anschlußkabel mit Symmetrierübertrager 60/240 Ω, Type 308.

Auf Wunsch lieferbar:

AM-Modulator Typ 306	zur Erzeugung von FS-Testbildern im UHF-Bereich. Trägersignal aus UHW 353; Videosignal aus FBG 955.
UHF-Durchgangsmeßkopf Typ 307	zur Gleichrichtung von HF- und UHF-Signalen an 60 Ω; speziell geeignet zur Demodulation von Wobbelsignalen und bei Stehwellenmessungen.
Abschlußwiderstand 60 Ω Typ 309	geeignet als Meßnormal bei Stehwellenmessungen bzw. als Wellenwiderstandsabschluß für den Durchgangsmeßkopf.
Festmarkengeber Typ 327	zur Erzeugung von Frequenzmarken; z. B. Kennzeichnung der Bereichsgrenzen bei Serienmessungen.
Verbindungskabel Typ 330.00	zur Verbindung von Wobbler und Festmarkengeber, 14 cm lang.
HF-Kabel Typ 958.61	zum Anschluß des Oszillographen an den Markensignalverstärker, 1 m lang.

Die Bewegung des Tauchkondensators verläuft sinusförmig. Oberwellen und Schaltstöße auf der treibenden Spannung bleiben ohne störenden Einfluß auf die Auslenkung, da die mechanische Eigenresonanz des Systems in die unmittelbare Nähe von 50 Hz gelegt ist.

Durch besonderen Aufbau der Wobbelanordnung ist erreicht worden, daß der Wobbelhub über dem gesamten Frequenzbereich annähernd konstant bleibt. Es tritt also keine der Mittelfrequenz proportionale Änderung des Wobbelhubes ein, so daß z. B. eine bei 500 MHz eingestellte Filterkurve bei 750 MHz noch genauso breit auf dem Schirm des Oszillographen erscheint, wenn das Filter konstante Bandbreite besitzt. Hierdurch wird insbesondere bei Beurteilung des Verhaltens von Bandpässen die Arbeit mit dem Wobbler sehr vereinfacht, da sich bei Änderung der Mittelfrequenz des Wobblers eine Nachregelung des Wobbelhubes im allgemeinen erübrigt.

Die Auskopplung der UHF-Energie erfolgt über eine Sonde in der Nähe der Anode der EC 86. Über einen nachgeschalteten kapazitiven Hohlrohrspannungsteiler kann das Ausgangssignal stufenlos in weiten Grenzen variiert werden. Bei Einstellung auf maximale Ausgangsspannung lassen sich etwa 500 mV an 60 Ω entnehmen, bei größter Entkopplung stehen am Ausgang nur noch wenige µV an 60 Ω zur Verfügung, was einem Regelbereich von mehr als 80 dB (1:10000) entspricht.

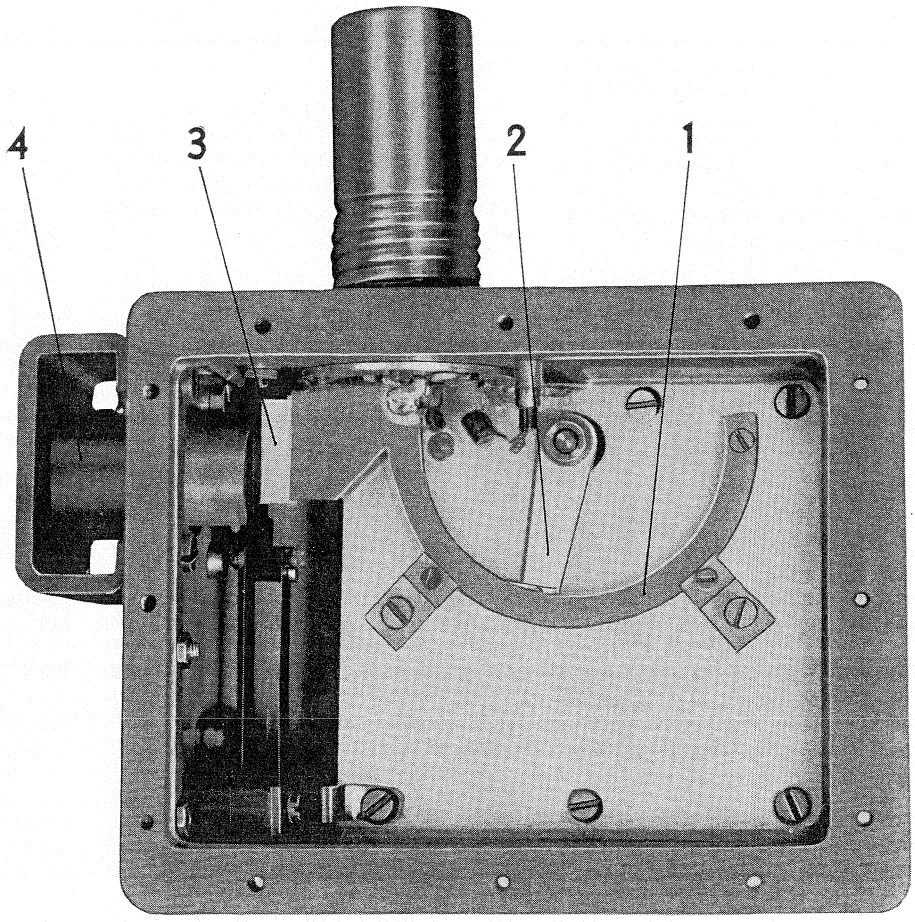


Bild 2 Wobblerbaustein geöffnet

Wie bei allen Generatoren, so tritt auch im Wobbler bei direkter Ankopplung – maximaler Ausgangsspannung – eine gewisse Lastabhängigkeit ein. Bei genauen Messungen ist es daher empfehlenswert, eine Grunddämpfung von etwa 10 dB am Ausgangsspannungsteiler einzustellen. Dieser 10-dB-Punkt ist auf der Frontplatte rot markiert.

2.3 **Markengeber**

Außer dem Markenkreis gehören zum Markengeberteil des UHW 353 noch ein Markensignalverstärker mit Addierglied und Indikator. Da es im UHF-Bereich schwierig ist, einen eindeutigen und über lange Zeit frequenzgenauen Markengeberoszillator aufzubauen, ist in dieses Gerät ein passiver Leitungskreis als Markengeber eingesetzt worden. Mit Hilfe des Markensignalverstärkers kann die Markenamplitude beliebig verändert werden, um auch an Flanken von Kurven deutlich sichtbare Frequenzmarken zu erzeugen.

Der Markenkreis (Abb. 3) besteht aus einem koaxialen $\lambda/4$ Resonator hoher Güte. Seine Frequenzabstimmung kann nach einer übersichtlichen Kreisskala vorgenommen werden und erfolgt durch Variation der Länge des Innenleiters proportional zur gewünschten Wellenlänge. Mechanisch wird die gewünschte Frequenz bzw. Innenleiterlänge über einen spielfreien Spindelantrieb eingestellt und mit einem verspannten Zahnradgetriebe auf die Kreisskala übertragen. Die erreichbare Genauigkeit des Markengebers ist im wesentlichen durch die mechanische Wiedereinstellbarkeit einer Frequenz gegeben und beträgt hier etwa ± 0,1 %. Durch Verwendung kompensierender Materialien beim Aufbau des Markengebers wurde der thermische Ausdehnungskoeffizient vernachlässigbar klein gehalten, d. h. er ist ohne Einfluß auf die Frequenzgenauigkeit des Markengebers unter den üblichen Betriebsbedingungen.

Da es sich hier um einen passiven Resonanzkreis handelt, erscheint als Marke auf der Wobbelkurve kein Schwebungs-„Pips", sondern ein kleines spitzes Dreieck. Diese Marke kommt durch den Energieentzug des Markenkreises im Resonanzaugenblick zustande. Ihre Höhe beträgt etwa 2 % der Wobbelkurve und ihre Bandbreite etwa 600 kHz. (Q~1000.)

An den Markengeberkreis ist eine UHF-Diode D 5 angekoppelt, an der die Resonanzspannung gleichgerichtet und das Signal zur Verstärkung an den NF-Markensignalverstärker weitergegeben wird.

Der Markensignalverstärker hat zwei Aufgaben zu erfüllen:

Im Wobblerbetrieb verstärkt er eine NF-Markenspannung, deren Amplitudengang der Durchlaßkurve des Markenkreises entspricht. Vom Ausgang des Verstärkers gelangt das Signal auf einen ohmschen Spannungsteiler (Addierglied). An diesem Spannungsteiler kann die regelbare Markensignalspannung additiv dem Prüfsignal zugesetzt werden. Diese Art der NF-Markenverstärkung erlaubt die Einstellung beliebiger Amplituden, ohne daß dabei eine Beeinflussung des HF-Signales auftritt; daher keine Meßfehler durch Kurvenverformungen.

Wird das Gerät bei Wobbelhub „o" als Prüfsender betrieben, so verstärkt der Markensignalverstärker die Steuerspannung für das Magische Auge.

Bei Resonanz des Markengeberkreises, d. h. bei Übereinstimmung der Sender-

Beschreibung und Wirkungsweise

2.1 **Allgemeines**
Das vorliegende Gerät ist eine Weiterentwicklung des bereits seit einigen Jahren bekannten UHF-Wobblers UHW 967. Neben einigen schaltungstechnischen Verbesserungen wurde insbesondere der Frequenzbereich so erweitert, daß das Gerät für alle im Stockholmer Rundfunkabkommen international festgelegten Kanäle verwendet werden kann.

Der UHF-Wobbler und -Sender UHW 353 ist ein hochwertiges Meßgerät für den Fernseh-UHF-Bereich.

Es ist infolge seiner zweckmäßigen technischen Ausstattung sowohl zur Verwendung in Laboratorien und Prüffeldern als auch in Service-Werkstätten universell geeignet.

Das Gerät enthält einen UHF-Generator, der mit einem Frequenzhub bis zu 50 MHz gewobbelt werden kann, und einen hochkonstanten Wellenmesserkreis. Der Wellenmesserkreis – auch Markengeber genannt – arbeitet ebenso wie der Wobbeloszillator im Bereich zwischen 460 MHz und 870 MHz auf der Grundfrequenz, wodurch bezüglich der Frequenzlage eindeutige Meßergebnisse gewährleistet sind.

Bei ausgeschaltetem Wobbelhub ist der UHW 353 als UHF-Prüfsender zu verwenden. Die eingestellte Senderfrequenz kann bei Bedarf mit großer Genauigkeit mit dem eingebauten Markengeber kontrolliert werden.

Durch Untersetzungsgetriebe ist sowohl die Feinregulierung der Ausgangsspannung als auch die Feineinstellung der Senderfrequenz erleichtert. Das Blockschaltbild (Bild 1) zeigt die Baugruppen des UHF-Wobblers.

2.2 **Wobbler**
Der eigentliche Wobblerteil umfaßt den Wobbler-Baustein mit Netz- und Regelteil und den Ausgangsspannungsteiler.

Der Netz- und Regelteil enthält die Stromversorgung sowie die zur Tastung und Wobbelung nötigen Phasendreh- und Hubregelglieder. Im Hinblick auf bequemen Einsatz des Gerätes ist die Phase der Wobbelspannung synchron auf die Phase der Netzspannung eingestellt. Damit entfällt bei Betrieb mit allen Oszillographen oder Sichtgeräten, die eine 50-Hz-Ablenkstellung besitzen, wie z. B. NORDMENDE UO 960, UO 963 oder UO 965, die Notwendigkeit, den Oszillographen durch den Wobbler fremd abzulenken. Zur Fremdablenkung von Sichtgeräten ohne netzbezogene X-Ablenkung steht an den Buchsen H_1 und H_2 eine bis zu 100 Veff symmetrisch regelbare Spannung zur Verfügung. Um bei der Darstellung von Oszillogrammen eine Nullinie zu erhalten, wird der Generator in der cos-Halbwelle der Netzfrequenz, also für $^1/_{100}$ sec., ausgetastet; er liefert in dieser Zeit keine Energie, und der Schreibstrahl läuft ohne Y-Auslenkung einmal über das Bild zurück.

Soll die Phasenlage der Wobbelspannung kontrolliert werden, so läßt sich die Tastspannung mit dem Schalter S_3 ausschalten. Zum Betrieb als Prüfsender werden Wobbel- und Tastspannung ausgeschaltet.

Der Wobblerbaustein ist in Abb. 2 dargestellt. Er ist in einem dichten und verwindungssteifen Gußgehäuse aufgebaut und enthält als wesentliche Bauteile den Oszillator mit seiner Lecherleitung sowie das Wobbelsystem.

Als Oszillatorröhre wird die Spanngittertriode EC 86 in kapazitiver Dreipunktschaltung betrieben. Eine halbkreisförmig aufgebaute Lecherleitung (1) bildet den Oszillatoranodenkreis, der durch einen drehbar angeordneten Kurzschlußschieber (2) abgestimmt werden kann. Der Generator wird mit einem Tauchkondensator am anodenseitigen Ende der Abstimmleitung gewobbelt (3). Ein magnetisches Schwingsystem (4) treibt den beweglichen Teil dieses Tauchkondensators mit der Wobbelfrequenz von f = 50 Hz an. In Abhängigkeit von der Schwingamplitude ist damit die stufenlose Einstellung von Wobbelhüben bis zu f = 50 MHz möglich.

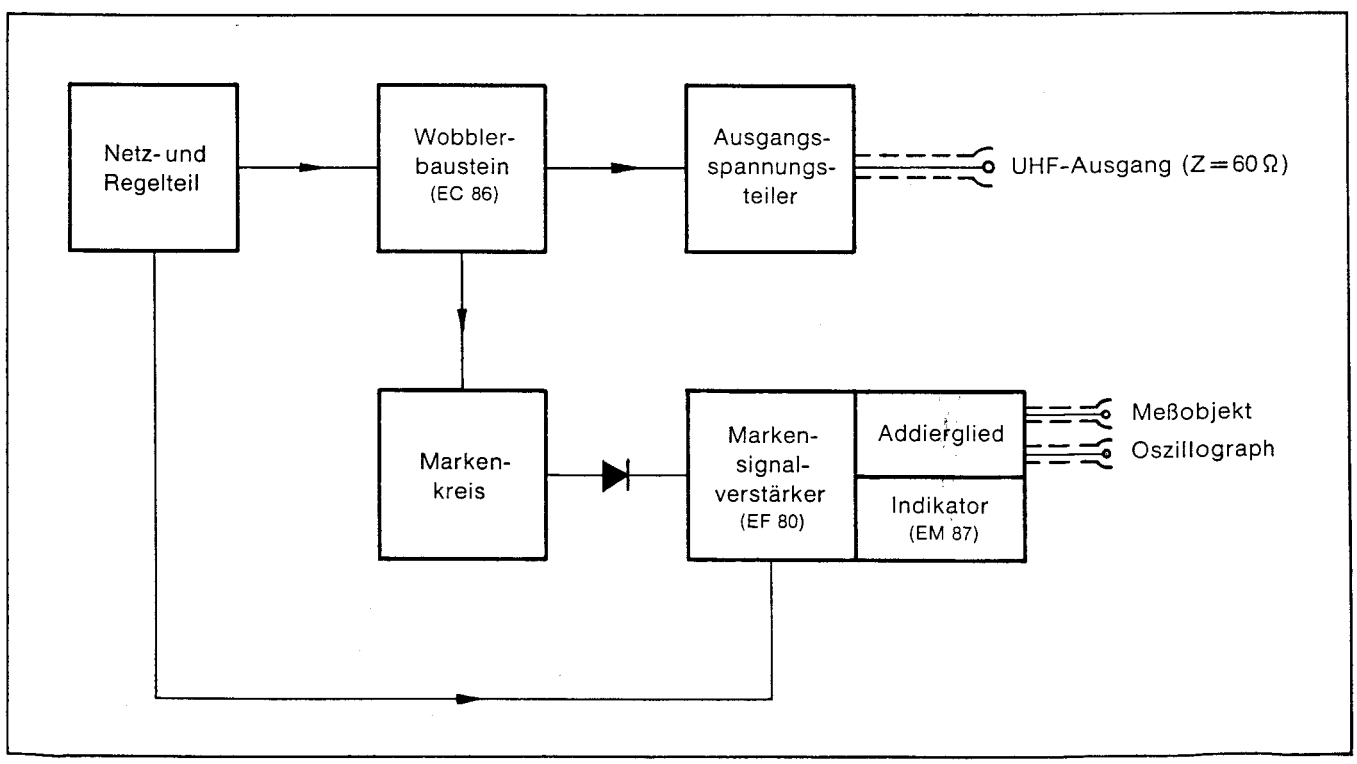


Bild 1 Blockschaltbild UHW 353

frequenz mit der am Markengeber eingestellten, entsteht an der Diode D 5 eine Steuerspannung. Da von hier aber nur bei getastetem Sender eine Wechselspannung an den Eingang des Markensignalverstärkers gelangt, bei ungetastetem Senderbetrieb aber eine Gleichspannung an D 5 entsteht, besitzt der Verstärker einen elektronischen Zerhacker Das zerhackte Markensignal wird in der nun folgenden NF-Stufe verstärkt und dient zur Aussteuerung des Magischen Bandes bei der exakten Frequenzeinstellung des Senders.

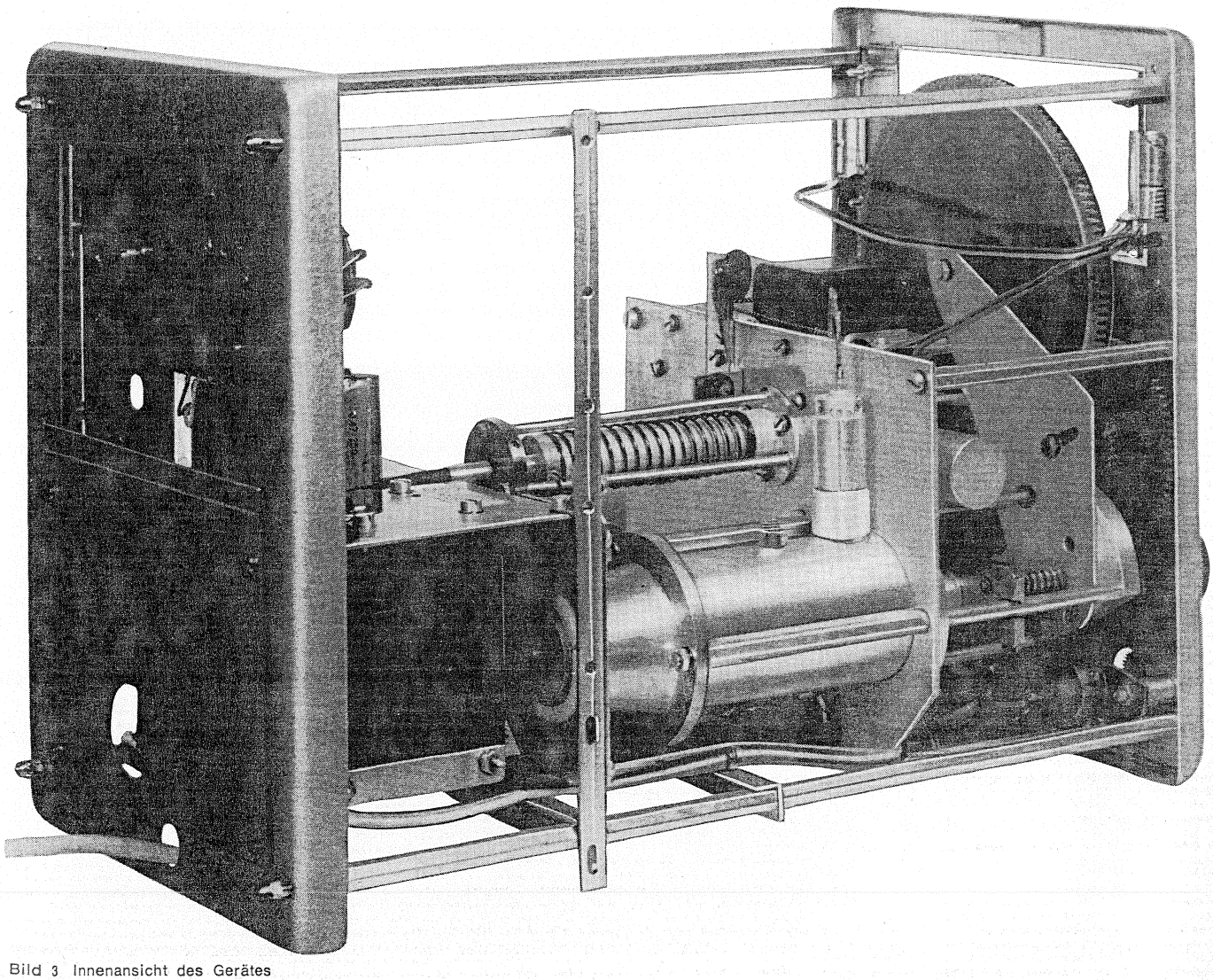


Bild 3 Innenansicht des Gerätes

Inbetriebnahme und Einstellung

3.1 **Netzanschluß**
Bei Anlieferung ist das Gerät auf 220 V Wechselspannung eingestellt. Wenn eine Umschaltung auf andere Netzspannungen erforderlich ist, müssen die vier Muttern auf der Rückseite des Gerätes gelöst werden. Nach Abnehmen der Rückwand kann dann auf der Spannungswählerplatte die richtige Netzspannung eingestellt werden. (Mittleren Teil zuerst etwas hineindrücken, dann drehen.)

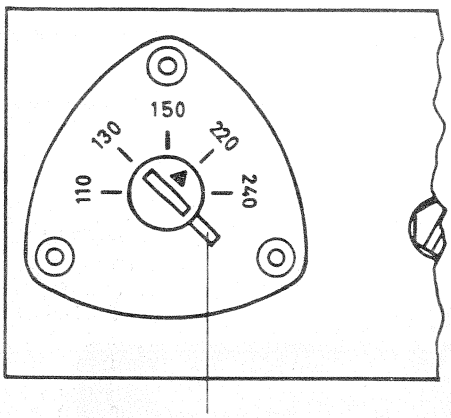


Bild 4 Spannungswählerplatte

In Abb. 4 ist die Spannungswählerplatte dargestellt.

Die Netzsicherung steckt in dem beweglichen Teil des Spannungswählers und kann gewechselt werden, wenn der Pfeil auf den Schlitz unterhalb „240" zeigt.

Die Netzsicherung muß bei den Spannungen 110 V, 130 V und 150 V ausgewechselt werden. Für 220 V und 240 V wird eine Sicherung nach DIN 41 571 (träge) für 0,1 A und für 110 V bis 150 V eine solche für 0,2 A benötigt.

3.2 **Erdung**
Durch den Schutzleiter im Schukostekker ist das Gerät über das Lichtnetz geerdet, so daß eine besondere Erdleitung nur dann benötigt wird, wenn keine Schukosteckdose vorhanden ist.

Zum Anschließen einer Erdleitung befindet sich an der Rückseite des Gerätes eine Kordelmutter.

Da der Wobbler einen koaxialen Ausgang mit geerdetem Außenleiter besitzt, muß der Prüfling bei direktem Anschluß galvanisch vom Netz getrennt sein. Bei Untersuchungen an Fernsehgeräten oder anderen Geräten in Allstrom-Ausführung muß daher unbedingt ein Trenntransformator verwendet werden.

Wird in diesen Fällen ausnahmsweise ohne Trenntrafo gearbeitet – Achtung, Lebensgefahr! –, so darf auch der Wobbler weder an eine Schukosteckdose noch an eine besondere Erdung angeschlossen werden, da sonst die Geräte beschädigt werden können. Darüber hinaus muß beachtet werden, daß das zu prüfende Gerät mit dem Chassis am Nulleiter des Netzes liegt, und daß für die Bedienungsperson keine Gefahr einer zufälligen Erdung (feuchte Fußböden, Heizkörper etc.) besteht.

3.3 **Bedienungsorgane und Anschlußbuchsen**
In Bild 6 sind die einzelnen Bedienungsknöpfe mit Ziffern bezeichnet. Sie sollen im folgenden näher erläutert werden:
Kurbelknopf 1 „Markengeber" betätigt über ein spielfreies Getriebe die Frequenzeinstellung des Markengebers. An der Kreisskala kann die eingestellte Frequenz unmittelbar und parallaxefrei abgelesen werden. Auf der Skala des Markengebers ist außer der MHz-Teilung noch eine Teilung mit Bild- und Tonträger-Eichmarken vorhanden.

Drehknopf 2 „Wobblerabstimmung" dient zur Einstellung der Mittenfrequenz des Wobblers.

Damit eine gute Einstellgenauigkeit erzielt wird, erfolgt die Abstimmung des Wobblers über einen Feintrieb 1 : 10. Besonders im Betrieb als Prüfsender ist eine feingängige Einstellbarkeit wichtig. Mittels einer Zeigerscheibe wird die eingestellte UHF-Frequenz auf der Frontplatte angezeigt. Die Eichgenauigkeit beträgt etwa ± 3 %, da die Frequenzanzeige nur orientierende Bedeutung hat und die genaue Einstellung nach dem Markengeber vorgenommen werden kann.

Drehknopf 3 „Ausgangsspannung" regelt über einen Feintrieb die UHF-Amplitude an der Ausgangsbuchse des Wobblers. Mit dieser Regeleinrichtung läßt sich die Ausgangsspannung zwischen 0,5 V und einigen µV an 60 Ω verändern, ohne daß – außer bei ganz großer Ausgangsspannung – Rückwirkungen auf den Generator auftreten. Bei genauen Messungen ist es daher von Vorteil, eine Entkopplungsdämpfung von ca. 10 dB (rote Marke) einzustellen.

Am Drehknopf 4 „Wobbelhub" kann der Frequenzhub nach einer Skala zwischen 0 und 50 MHz kontinuierlich eingestellt werden. In der linken Endstellung „Sender" des Reglers wird ein Schalter betätigt, der die Wobbelspannung aus- und das Magische Band als Frequenzanzeiger im Prüfsenderbetrieb einschaltet.

Drehknopf 5 betätigt den Netzschalter des Gerätes. Der mit dem Schalter gekoppelte Regler erfüllt zwei Funktionen. Im gewobbelten Betrieb wird mit dem Potentiometer die NF-Markenamplitude und im Prüfsenderbetrieb die Aussteuerung des Magischen Bandes eingestellt.

Die Betriebsanzeige des Gerätes erfolgt durch die beleuchtete Flutlicht-Skalenscheibe.

Die Buchsen „Oszillograph" und „Meßkopf" werden bei Messungen benutzt, bei denen das Marken-

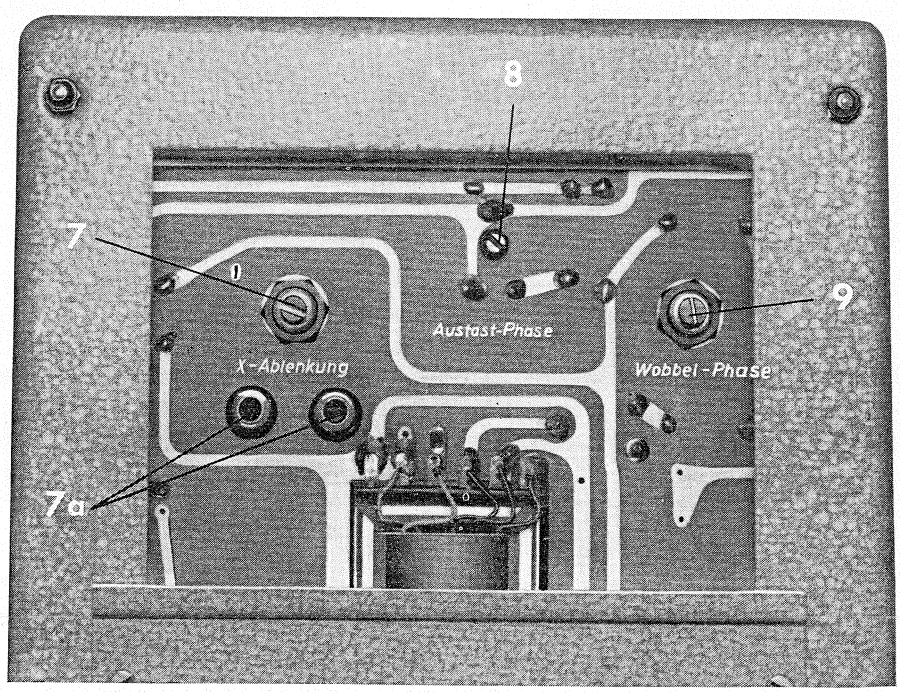


Bild 5 Ansicht bei geöffneter Rückwandklappe

signal in der Amplitude regelbar sein soll. Zu diesem Zweck wird in die Buchse „Meßkopf" das gleichgerichtete HF-Signal (z. B. der Videodiode eines Fernsehers oder von einem Durchgangsmeßkopf) geführt und von der Buchse „Oszillograph" aus eine Verbindung zum Oszillographen oder Sichtgerät hergestellt. (HF-Verbindungskabel 958.61.) Mit Drehknopf 5 läßt sich die Markenhöhe beliebig und ohne Rückwirkungen auf die UHF-Amplitude regeln.

An der UHF-Anschlußbuchse „60 Ω" kann das UHF-Signal dem Wobbler entnommen werden. Diese Buchse (3,5/9,5) ist wellenwiderstandsrichtig für 60 Ω ausgelegt und ermöglicht auch für höchste Frequenzen eine sichere und dichte Verbindung.

Die 50-Hz-Tastung des UHF-Signales kann mit dem Schiebeschalter 6 oberhalb des Ausgangsspannungsreglers ausgeschaltet werden, wenn eine Kontrolle der Wobbelphase vorgenommen werden soll, oder wenn der UHW 353 als Prüfsender im Dauerstrich-Betrieb arbeiten soll. Letzterer Anwendungsfall tritt z. B. ein, wenn gemäß Abschnitt 6.4 ein Testbild mit Hilfe des UHW im UHF-Bereich erzeugt werden soll.

Auf der Rückseite des Gerätes (Bild 5) befinden sich die Einstellregler für Wobbelphase, Tastphase und Ablenkspannung.

An dem Einstellregler 7 „X-Ablenkung" ist die Amplitude der Fremdablenkspannung für Oszillographen erdsymmetrisch zwischen 0 und 100 Veff regelbar. Diese Spannung kann an den Buchsen 7a abgenommen und mit einem entsprechenden Verbindungskabel direkt an die Waagerechtplatten des Oszillographen gelegt werden.

Sie wird so groß eingestellt, daß in horizontaler Richtung der Schirm gerade voll ausgeschrieben wird. Bei Oszillographen mit einer speziellen, netzbezogenen 50-Hz-Ablenkung erübrigt sich jedoch diese Fremdablenkung durch den Wobbler.

Mit dem Einstellregler 8 „Austast-Phase" wird die Phasenlage der Austastspannung gegen die Phase der Wobbelspannung um 90° verschoben, um während des Strahlrücklaufes auf dem Oszillographen eine Nullinie zu schreiben.

Einstellregler 9 „Wobbelphase" wird im Normalfall, also bei Verwendung eines Oszillographen mit netzbezogener 50-Hz-Ablenkung, so eingestellt, daß die Wobbelphase mit der Netzphase synchron läuft, d. h. daß sich die Konturen von Vorlauf- und Rücklaufkurve decken (ungetastet).

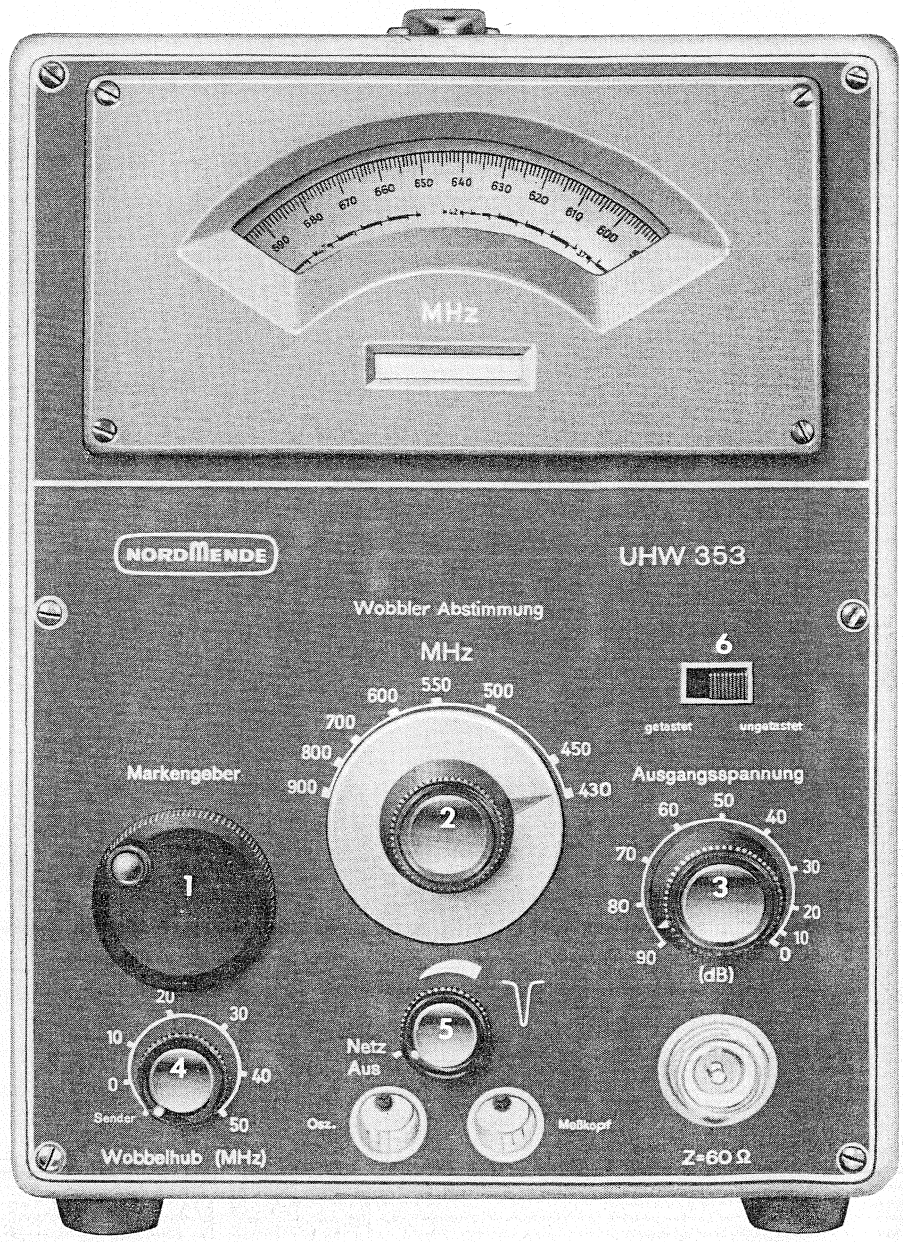


Bild 6 Frontansicht des UHW 353

Wartung des UHW 353

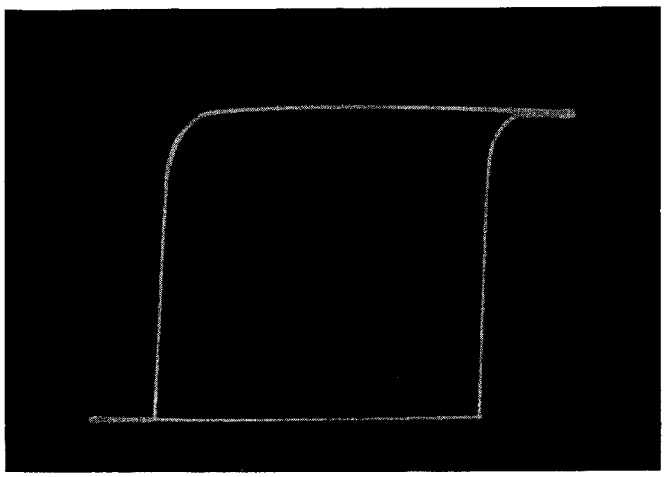
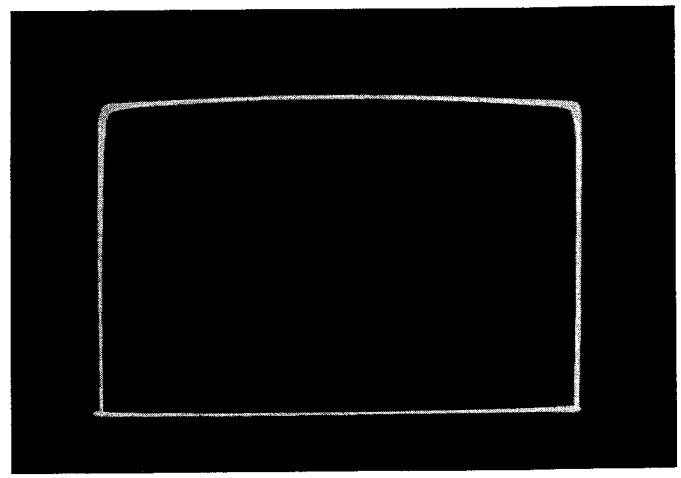


Bild 7 Austastphase „falsch"



„richtig"

4.1 **Wobblerbaustein**
Der Wobblerbaustein bedarf keiner besonderen Wartung. Sollte einmal die UHF-Triode EC 86 durch Alterung ausfallen, so kann sie ohne Beeinträchtigung der Geräteeigenschaften gegen eine geeignete Ersatzröhre ausgewechselt werden. Schwingt der Oszillator des Wobblers nach dem Röhrenwechsel nicht über das ganze Band, so muß in diesen Grenzfällen die Röhre noch einmal ausgetauscht werden. Eingriffe in den Wobblerbaustein und Demontage des Wobbelsystems müssen aber unbedingt unterbleiben, da ein Wiederzusammenbau nur mit besonderen Hilfsmitteln möglich ist.

4.2 **Markengeber**
Der Markengeber ist genau wie der Wobblerbaustein staubdicht aufgebaut, so daß sich eine Wartung lediglich auf die Antriebsorgane erstreckt. Falls die Spindel durch Verstauben nicht mehr leichtgängig genug ist, kann sie vorsichtig gesäubert und danach mit Graphitfett oder einer guten Vaseline neu gefettet werden.

4.3 **Auskopplung**
Der bewegliche Teil des Hohlrohrspannungsteilers wird über einen Seiltrieb vom Ausgangsspannungsregler gesteuert. Sollte die maximale Ausgangsspannung nicht mehr einstellbar sein, so läßt sich durch Nachstellen der Aufwickelrolle am Feintrieb (Lösen des Anschlagröhrchens und der darin befindlichen Madenschraube) die richtige Seillänge wieder einjustieren und somit der Anschlagwert erreichen. Von Zeit zu Zeit können die Druckfeder und der bewegliche Auskoppelleiter leicht gefettet werden.

4.4 **Kontrolle der Austastphase**
Der Wobbeloszillator muß phasenrichtig zur Wobbelspannung ausgetastet werden, damit während des Strahlrücklaufes eine Nullinie entsteht. Die Phase der Austastspannung läßt sich am Regler R 501 „Austastphase" einstellen und kann am besten bei angeschlossenem Durchgangsmeßkopf oder auch bei einer mit sehr kleinem Hub gewobbelten Durchlaßkurve überprüft werden (Bild 7).

4.5 **Einstellung der Wobbelphase**
Zum Einstellen der Wobbelphase wird die Tastung des Wobbeloszillators am Schiebeschalter (S 3) ausgeschaltet und nun der Regler (R 506) so eingestellt, daß sich die Doppelkonturen der oszillographierten Kurven decken. Die Kontrolle der Wobbelphase läßt sich am leichtesten in der Weise vornehmen, daß der Oszillograph hinter den Markensignalverstärker an die Buchse „Oszillograph" angeschlossen wird. Bei ungetastetem Wobbler erscheinen hier beim Durchdrehen des Markengebers zwei spitze Kurven, die, wie im Bild 8 dargestellt, zur Deckung gebracht werden müssen.

4.6 **Magisches Band**
Das Magische Band mit der Röhre EM 87 ist nach Lösen der Befestigungsschrauben und Abheben der Maske zugängig. Beim Wiedereinsetzen der EM 87 ist darauf zu achten, daß die Röhre mit ihrem Anzeigeteil symmetrisch unter dem Sichtfenster liegt.

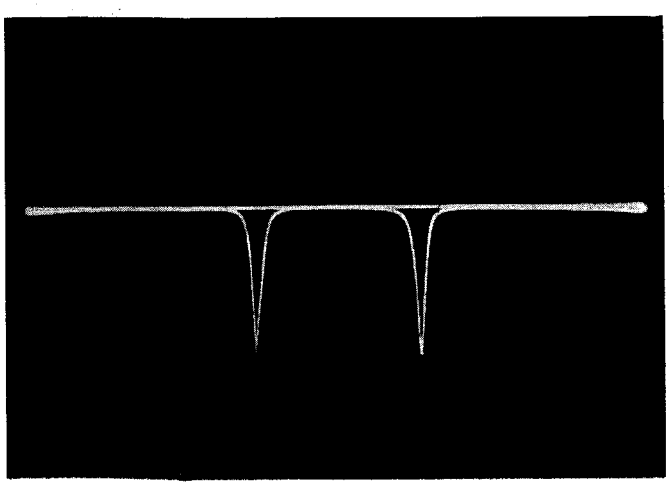
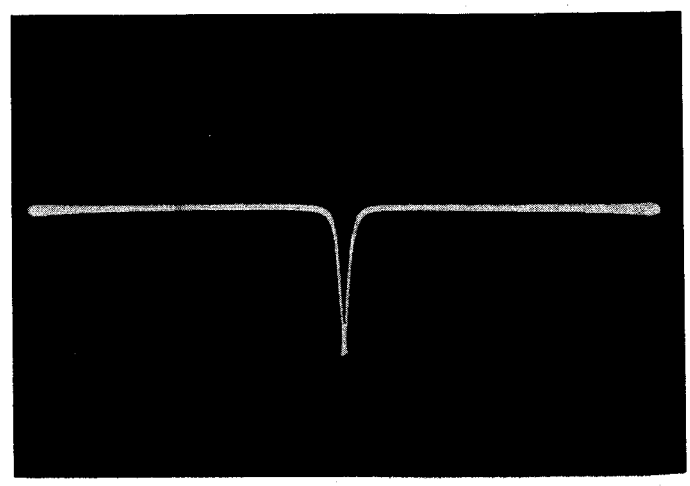


Bild 8 Wobbelphase „falsch"



„richtig"

Erläuterungen zur Bedienung des Gerätes

5.1 **Einsatz als UHF-Wobbler**
Die Inbetriebnahme des UHW 353 als UHF-Wobbler ist sehr einfach: Nach Einschalten des Gerätes und Anschließen des Meßobjektes wird am Zeigerknopf (2) der Wobbler auf die gewünschte Frequenz abgestimmt und der Wobbelhubregler voll aufgeregelt. Auf dem Schirm des Oszillographen erscheint nun die Wobbelkurve, deren Höhe allerdings noch mit dem Ausgangsspannungsregler des Wobblers bzw. am Empfindlichkeitsregler des Oszillographen zu korrigieren ist. Je nach der Bandbreite des Objektes kann der Wobbelhub auf einen solchen Wert eingestellt werden, daß die interessierende Kurve in großem Maßstab auf dem Schirm des Oszillographen abgebildet wird. Mit dem Markengeber läßt sich die gewobbelte Kurve genau in ihrer Frequenz ausmessen, und zwar sowohl durch die kleine passive Saugmarke als auch durch die in ihrer Amplitude einstellbare NF-Marke, die sich auch auf das demodulierte Wobbelsignal addieren läßt.

5.2 **Regelung der Markengröße**
Der Markengeber ist nur sehr lose an den Wobbeloszillator angekoppelt. Damit aber an allen Stellen der Wobbelkurve eine gleich gut erkennbare Frequenzmarke erzeugt werden kann, enthält der UHW zusätzlich einen Markensignalverstärker (siehe Seite 8).

Um nun die Markenspannung dem demodulierten Wobbelsignal zusetzen zu können, wird die Verbindung zwischen der HF-Gleichrichtung am Meßobjekt und dem Oszillographen noch einmal durch den UHW 353 geschleift (Bild 11).

Hier wird das NF-Markensignal, das in seiner Amplitude bis ca. 0,5 V regelbar ist, dem demodulierten Wobbelsignal zuaddiert.

Allerdings ist bei der Addition der beiden Signale zu beachten, daß das Verhältnis ihrer Amplituden auch in der erreichbaren relativen Markenhöhe zum Ausdruck kommt. Es ist also beim Oszillographen größerer Spannungen, wie z. B. auch an der Videodiode eines Fernsehers, empfehlenswert, diese über einen Tastteiler 1 : 10 zu reduzieren, damit die Markensignalspannung noch einen genügend großen Anteil des gesamten Signales darstellt. Die Markensignalspannung und damit die Markenamplitude läßt sich somit von der Größe der passiven Marke bis zu einem Maximalwert kontinuierlich einstellen (Regler 5).

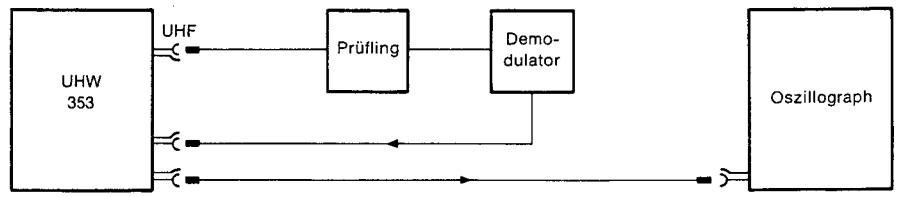


Bild 11 Anschlußplan bei Benutzung des Markensignalverstärkers zur Regelung der Markenamplitude

5.3 **Polarität des Markensignales**
Die Wobbelspannung wird durch den Energieentzug des Markengeberkreises im Resonanzaugenblick verringert, was einer Markenspannung mit negativer Signalrichtung entspricht.

Damit im Normalfall die Marke auch bei Regelung ihrer Amplitude in der gleichen Richtung wie die Saugmarke zeigt, wird werksseitig die Diode D 5 so in den Markengeberkreis eingesetzt, daß der Kathodenring außen liegt.

Bei der Anzeige einer negativen Signalspannung (z. B. Durchlaßkurve an der Videodiode) addiert sich aber die Markensignalspannung, so daß die Summenkurve als Frequenzmarke eine Spannungsanhebung anstelle einer Spannungsablenkung zeigt.

Wird jedoch überwiegend mit Signalen negativer Polarität gearbeitet und eine „Saugmarke" vorgezogen, so kann die Richtung des Markensignales folgender maßen gedreht werden:

Nach Ablöten des Anschlußdrahtes an C 611 und Herausschrauben der UHF-Drosselkette am Markengeber kann die Diode D 5 vorsichtig aus ihrer Fassung gehoben und um 180° gedreht wieder eingesetzt werden.

5.4 **Betrieb als Prüfsender**
Für diesen Betriebsfall wird der UHW 353 in Stellung „Sender" betrieben. Wie bereits früher erläutert, wird hierbei der Wobbelhub auf 0 geschaltet und gleichzeitig das Magische Auge als Frequenzindikator in Betrieb genommen. Außerdem kann je nach Wunsch der Generator mit 50 Hz getastet oder auch ungetastet als Dauerstrichsender betrieben werden. Die Grobeichung an der „Wobbler-Abstimmung" erleichtert auch hier die grobe Frequenzeinstellung des Oszillators. Oft tritt jedoch die Forderung an den Meßtechniker heran, ein Sendersignal frequenzgenau einzustellen. Für diese Fälle kann der Markengeber wie folgt benutzt werden:

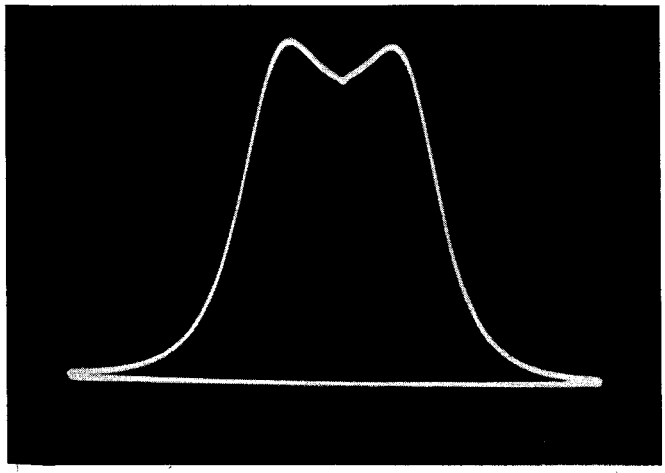


Bild 9 Wobbelkurve mit passiver Frequenzmarke

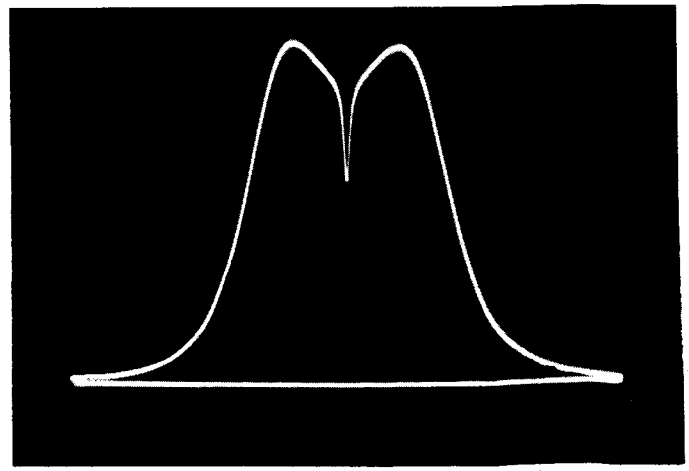


Bild 10 Wobbelkurve mit eingeschaltetem Markensignalverstärker mit verstärkter Marke

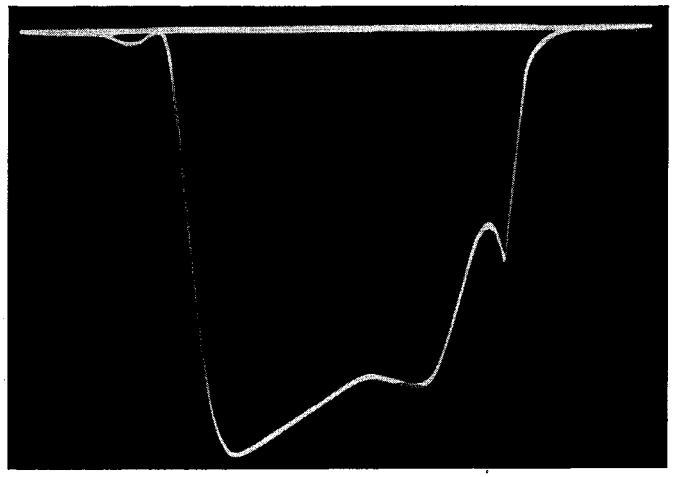


Bild 12 Richtung der Marke an negativen Signalen (z. B. Videodiode)

5.5 **Frequenzeinstellung nach eingebautem Markengeber**

Im ungewobbelten Senderbetrieb leuchtet zur Anzeige dieses Betriebszustandes das Magische Band unterhalb der Markengeber-Skala auf. Da sein Ausschlag bei der Messung die genaue Übereinstimmung der Oszillatorfrequenz mit der am Markengeber vorgewählten Frequenz anzeigt, ist es so möglich, den Oszillator eindeutig nach dem Markengeber einzustellen. Als erstes wird hierzu der Markengeber nach seiner genauen Skala auf die geforderte Frequenz und der Markensignalverstärker mit Regler (5) auf volle Verstärkung eingestellt. Nach der Grobskala an der Wobblerabstimmung kann nun mit dem Oszillator leicht das geforderte Frequenzgebiet gefunden werden. Die Feineinstellung der Frequenz erfolgt durch langsames Verändern der Wobblerfrequenz im interessierenden Bereich, bis durch den Ausschlag des Magischen Bandes (eichbar mit Regler 5) die richtige Frequenzeinstellung angezeigt wird. Umgekehrt kann natürlich auch eine unbekannte Oszillatorfrequenz in der Weise ausgemessen werden, daß der Markengeber im fraglichen Frequenzgebiet langsam durchgestimmt wird, bis der Ausschlag des Magischen Bandes die Übereinstimmung der beiden Frequenzen signalisiert. An der Markengeberskala läßt sich nun die eingestellte Oszillatorfrequenz genau ablesen.

Anwendungsbeispiele

Der UHW 353 ist in seinem Frequenzbereich für das UHF-Fernsehband IV/V ausgelegt. Es werden daher vorwiegend Beispiele gebracht, die sich auf das UHF-Fernsehen beziehen; dabei schließt die Konzeption des Gerätes jedoch seine Verwendung auch außerhalb des eigentlichen Fernsehkundendienstes nicht aus. Auf Grund der hohen Ausgangsspannung des Gerätes können daher sehr gut einzelne passive Kreise oder Vierpole gewobbelt und deren Verhalten im UHF-Bereich untersucht werden. Aus dem gleichen Grunde findet der UHW 353 auch ein verbreitetes Anwendungsgebiet bei der Entwicklung und Fertigung von UHF-Tunern sowie anderen UHF-Bauteilen, wie z. B. auch Antennen, im Frequenzbereich zwischen 450 MHz und 900 MHz.

Zur Anzeige der Wobbelkurven ist grundsätzlich jeder Oszillograph oder jedes Sichtgerät mit 50 Hz Ablenkung geeignet. Besondere Vorteile hinsichtlich seiner Empfindlichkeit (1 mVss/cm) und Bildgröße (18 cm ∅) bietet das NORDMENDE-Wobbelsichtgerät WSG 326. In den NORDMENDE-Oszillographen ist speziell eine 50-Hz-Ablenkstellung vorgesehen, in der die Horizontalablenkung netzsynchron, also auch synchron zum Wobbelvorgang verläuft. Aus diesem Grunde erübrigt sich bei Verwendung solcher Geräte die zusätzliche Verbindung zwischen Wobbler und Oszillograph zur Zuführung der Fremdablenkspannung. Für alle übrigen Fälle kann aber an der Rückseite des Wobblers eine in ihrer Amplitude regelbare Spannung zur X-Ablenkung des Oszillographen entnommen werden.

6.1 Wobbeln der Durchlaßkurve von UHF-Empfängern

Soll die Gesamtdurchlaßkurve eines FS-Gerätes im UHF-Bereich sichtbar gemacht werden, so sind dazu ähnliche Hilfsmittel wie bei der Messung im VHF-Bereich erforderlich. In Bild 13 ist dieser Meßplatz dargestellt. Das zum UHF-Wobbler gelieferte Anschlußkabel mit Symmetrierübertrager wird zum Anschluß des Wobblers an den symmetrischen Antenneneingang des FS-Empfängers benutzt. Hierdurch wird eine im gesamten UHF-Bereich breitbandige Transformation von 60 Ω unsymmetrisch auf 240 Ω symmetrisch erreicht. Beim Wobbeln von Fernsehempfängern ist zu beachten, daß das Gerät zum Schutz des Technikers durch einen Trenntransformator galvanisch vom Netz getrennt ist (siehe Abschnitt 3.1). Weiterhin ist auf dem Bild das Gittervorspannungsgerät GVG 968 zu erkennen, an dem auf bequeme Art die für den Empfängerabgleich vorgeschriebene negative Vorspannung eingestellt werden kann.

Nach Anschließen des Oszillographen an die Videodiode des Gerätes ist der Aufbau des Meßplatzes abgeschlossen. Damit der Eingang des FS-Empfängers bei der Messung nicht übersteuert wird, ist der Ausgangsteiler des UHW 353 auf etwa 30 ··· 40 dB einzustellen.

Der Wobbelhub des Gerätes kann zwischen 0 und 50 MHz verändert werden. Daher läßt sich die Breite der eingestellten Durchlaßkurve in weiten Grenzen variieren, jedoch wird man bei diesen Messungen im allgemeinen auf einen optisch günstigen Wobbelhub von etwa 10 MHz einstellen. Zum Ausmessen der gewobbelten Kurve kann der Markengeber gemäß Abschnitt 5.2 benutzt werden.

6.2 Wobbeln der Durchlaßkurve von UHF-Tunern und Filtern

Für die Untersuchung und beim Abgleich von UHF-Vierpolen mit keiner oder nur geringer Eigenverstärkung wird eine hohe Ausgangsspannung des UHF-Wobblers benötigt. Im allgemeinen muß auch dafür Sorge getragen werden, daß das UHF-Wobbelsignal hinter dem Prüfling in der richtigen Weise, d. h. den späteren Betriebsbedingungen entsprechend, gleichgerichtet wird.

U H F - T u n e r

Beim Wobbeln von UHF-Tunern sind folgende wichtige Punkte zu beachten: Zur Vermeidung von Arbeitspunktverschiebungen und Anpassungsstörungen darf das UHF-Wobbelsignal am Tunereingang nicht zu groß werden. (Richtwert ca. 20 ··· 50 mV.)

Für besonders genaue Messungen ist durch Einschalten eines Dämpfungsgliedes von 10 – 14 dB unmittelbar vor dem Tunereingang ein Wellenwiderstandsabschluß für das Wobbleranschlußkabel zu schaffen. Hiermit werden frequenz- und kabellängenabhängige Schwankungen der Wobbelamplitude durch evtl. Fehlanpassung am Tunereingang vermieden und

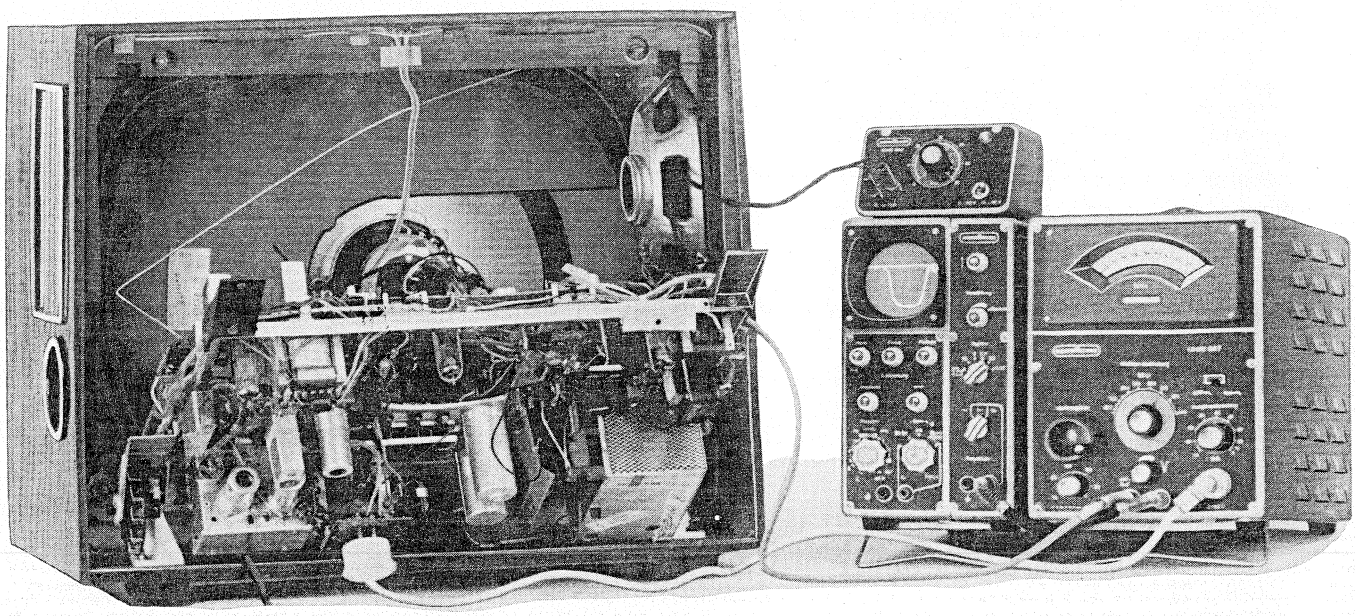


Bild 13 Meßplatz zur Aufnahme von UHF-Durchlaßkurven in Fernsehempfängern

das Meßergebnis von der Länge des Anschlußkabels unabhängig gemacht. Das erwähnte Dämpfungsglied ist jedoch beim Arbeiten an Tunern mit guter Eingangsanpassung bzw. bei reinen Funktionskontrollen im Fernseh-Service nicht erforderlich.

Damit die Tunerdurchlaßkurve unverfälscht wiedergegeben wird, muß durch starkes Bedämpfen des ZF-Ausganges (ca. 100 Ω) die Selektionswirkung des ZF-Kreises aufgehoben werden. An dem vom Tunerhersteller jeweils angegebenen Meßpunkt wird zur Demodulation des Mischproduktes eine Gleichrichterkombination oder ein Diodentastkopf angeschlossen. (Beispiel für die Gleichrichterkombination siehe Bild 14.) Besondere Beachtung ist beim Anschluß des Gleichrichters und Bedämpfen des ZF-Ausganges der richtigen Ausbildung der Masseverbindungen zu schenken (induktivitätsarm, evtl. Blechbänder).

Allgemein kann gesagt werden, daß beim Aufbau eines Meßplatzes für UHF-Tuner sehr sorgfältig gearbeitet werden muß, damit ein eindeutiger Zusammenhang zwischen dem HF-Signal am Eingang und an der Kathode der Mischröhre sowie dem Mischprodukt am ZF-Ausgang gewährleistet ist. Eine falsche Ankopplung oder Erdung des Indikators kann dazu führen, daß das Oszillogramm während des Durchstimmens des Tuners stellenweise umklappt oder undefinierte Amplitudenschwankungen der Durchlaßkurve auftreten. Bei den handelsüblichen UHF-Tunern ist es im allgemeinen unmöglich, die UHF-Durchlaßkurve direkt, d. h. hinter dem UHF-Bandfilter zu oszillographieren. Der erwähnte Meßpunkt liegt also meist hinter der Mischstufe, frequenzmäßig demnach im ZF-Gebiet.

Daraus resultiert auch die Erscheinung, daß sich die Frequenzen nach ihrer Umsetzung seitenverkehrt verhalten; eine hohe UHF-Frequenz, z. B. die Tonträgerfrequenz des gewobbelten Kanals, ergibt nach der Umsetzung eine niedrige ZF (Tonträger). Der Frequenzplan bei überlagertem Oszillator ist im Bild 15 zur Erläuterung dargestellt.

Filter

Auch für Messungen bei der Entwicklung von Filtern, Tiefpässen usw. mit 60 Ω Wellenwiderstand, ist der UHW 353 gut geeignet. In diesen Fällen wird zur Gleichrichtung des Wobbelsignales hinter dem Prüfling der Durchgangsmeßkopf (Typ 307) mit dem 60-Ω-Abschlußwiderstand (Typ 309) empfohlen. Das NF-Signal kann (wie in Abschnitt 5.2 beschrieben) zur Regelung der Markenamplitude durch den Wobbler geschleift werden.

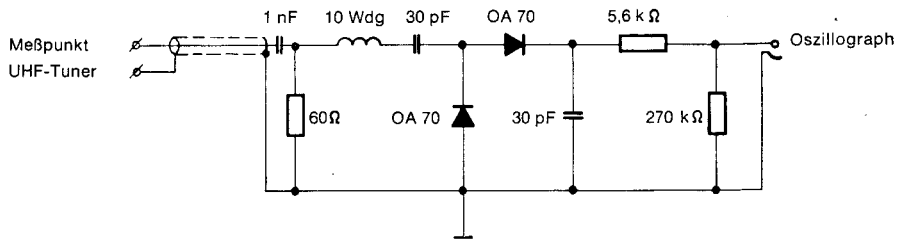


Bild 14 Prinzipschaltbild einer Gleichrichterkombination für die Demodulation des Wobbelsignales am UHF-Tuner-Ausgang

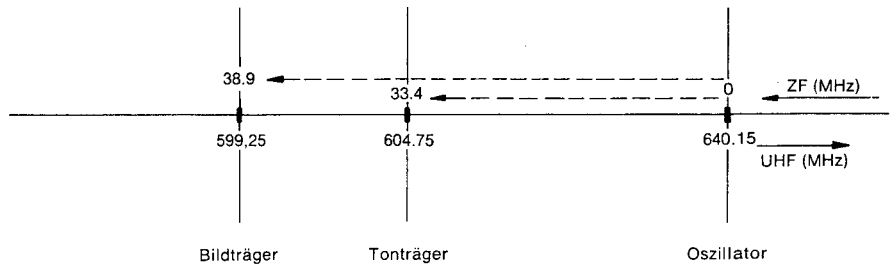


Bild 15 Frequenzplan für Kanal 30 bei überlagerter Oszillatorfrequenz

6.3 Anpassungs- und Stehwellenmessungen

Bei der Anpassungsmessung mit dem Wobbelsender macht man sich das Vorhandensein stehender Wellen auf einer Leitung bei Reflexionen am Leitungsende zunutze. Da sich bei Ändern der Frequenz auch die Wellenlänge der auf der Leitung nachweisbaren stehenden Welle ändert, ist leicht einzusehen, daß die Amplitude am Kabeleingang periodisch mit der Wobbelfrequenz verläuft. In Abhängigkeit von der Kabellänge und der Frequenzvariation (= Wobbelhub) verschiebt sich nun auch die Lage der Minima und Maxima der stehenden Welle, bezogen auf einen festen Punkt am Leitungsanfang, und es lassen sich bei entsprechender Auslegung mehrere Schwingungszüge auf dem Schirm des Oszillographen darstellen.

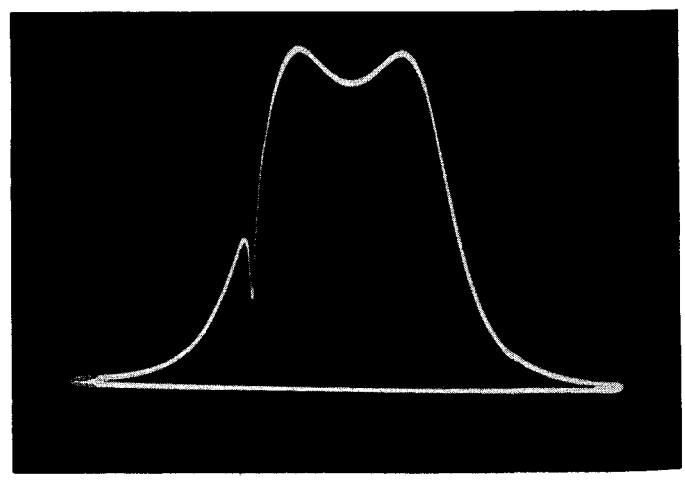


Bild 16 Durchlaßkurve eines UHF-Filters mit verstärkter Marke

Soll also bei gegebenem Wobbelhub von f = 50 MHz im UHW 353 eine bestimmte Anzahl (n) Stehwellen auf dem Oszillographen erscheinen, so ergibt sich die erforderliche Kabellänge (ℓ) aus folgender Gleichung:

$$\ell = \frac{n \cdot c}{2 \cdot \sqrt{\varepsilon} \cdot \triangle f}$$

Hierin stellt $\frac{c}{\sqrt{\varepsilon}}$ die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Welle im Kabel dar,

wobei $\frac{1}{\sqrt{\varepsilon}} \approx 0{,}65 \cdots 0{,}7$ ist.

Zugeschnitten auf den vorliegenden Fall ergibt sich:

$$\text{Kabellänge } \ell_m = \frac{n \cdot 3}{\sqrt{\varepsilon}}$$

Im Prinzipschaltbild (Bild 17) ist der Prüfaufbau für Stehwellenmessungen dargestellt, bei dem zur Gleichrichtung auch der Durchgangsmeßkopf (Typ 307) verwendet wird. Für die Auswertung der im Bild 18 gezeigten Stehwellen ist die Kenntnis folgender Zusammenhänge Voraussetzung:

Die Überlagerung der Spannung vom Wobbelgenerator (vorlaufend) mit der am Meßobjekt reflektierten ruft die beschriebenen „stehenden" Wellen hervor. Das Verhältnis des größten zum kleinsten Spannungswert wird Stehwellenverhältnis „S" genannt (englisch: VSWR = voltage standing wave ratio).

$$S = \frac{U_{max}}{U_{min}}$$

Der Kehrwert dieser Gleichung ist als Anpassungsfaktor „m" definiert.

$$m = \frac{U_{min}}{U_{max}} \qquad m = \frac{1 - r}{1 + r}$$

Daraus läßt sich der Reflexionsfaktor „r" errechnen.

$$r = \frac{1 - m}{1 + m} \qquad r = \frac{R_x + Z}{R_x - Z}$$

dabei bedeutet:

R = Kabelwellenwiderstand
Rx = Abschlußwiderstand (Prüfling)

Wenn man aber nach diesen Gleichungen mit den Größen Umax und Umin arbeitet, so muß man sich davon überzeugen, daß beim verwendeten Kabel keine störende Grunddämpfung vorhanden ist. Zu dem Zweck wird anstelle des Prüflings das Kabel am Ende kurzgeschlossen oder im Leerlauf betrieben. Reichen dann die Wellenzüge nicht bis an die Nullinie heran, so muß bei der Auswertung der Messung die Kabeldämpfung berücksichtigt werden. Für Messungen mit einem 60-Ω-Kabel, also Anpassung am Generator, wird in folgender Weise der EMK-Faktor ermittelt:

Auf dem Schirm des Oszillographen wird die Stehwellenkurve so eingestellt, daß ihre Mittellinie einen ganzzahligen Abstand von der Nullinie hat, also z. B. 5 cm. Diesem Abstand entspricht nun bei Anpassung die Ausgangsspannung des Wobblers; die EMK würde demnach in diesem Fall den Wert 2 x 5 = 10 erhalten. Bezogen darauf ergibt sich bei gleichbleibender Empfindlichkeitseinstellung des Oszillographen:

$$R_{max} = Z \cdot \frac{U_{max}}{10 - U_{max}}$$

oder entsprechend

$$R_{min} = Z \cdot \frac{U_{min}}{10 - U_{min}}$$

und daraus

$$r = \frac{R_{max} - Z}{R_{max} + Z} \quad \text{bzw.} \quad r = \frac{Z - R_{min}}{Z + R_{min}}$$

Bei kleinen Wobbelspannungen um 50 mV und weniger sowie bei sehr großer Fehlanpassung wird die Stehwellenmessung ungenau. In diesen Fällen verfälscht der quadratische Kennlinienteil der Diode im Durchgangsmeßkopf die den Formeln zugrunde liegenden linearen Anzeigeverhältnisse (z. B. EMK = 2 x angezeigter Klemmenspannungswert) und damit den ermittelten Absolutfehler.

Eine exakte Auswertung läßt sich aber unter Verwendung eines ohmschen Vergleichsnormals durchführen, dessen Eigenfehler z. B. nach der Formel

$$r = \frac{R_{max} - Z}{R_{max} + Z}$$

bestimmt werden kann.

Rmax muß dabei größer als 60 Ω und reell sein. (Ein Widerstand von 90 Ω verursacht z. B. einen Reflexionsfaktor r = 20 %.)

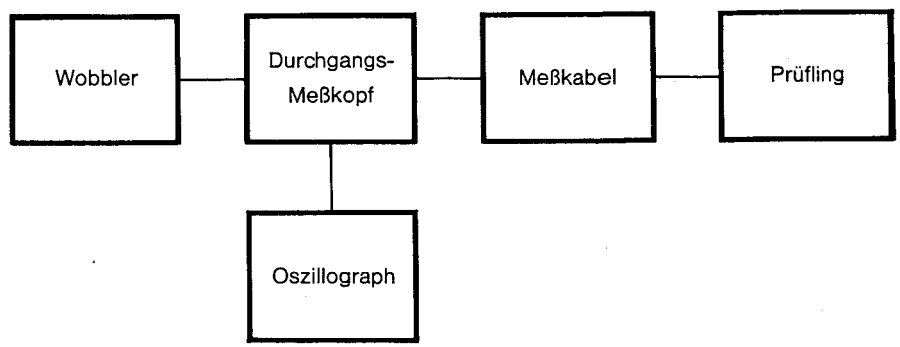


Bild 17 Prinzipschaltbild eines Stehwellenmeßplatzes unter Verwendung eines verlustarmen Meßkabels

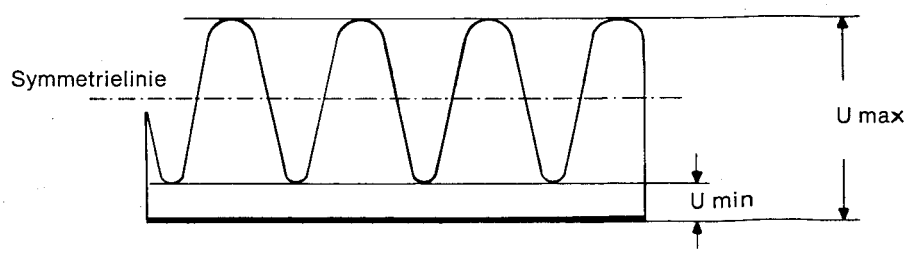


Bild 18 Stehwellendarstellung

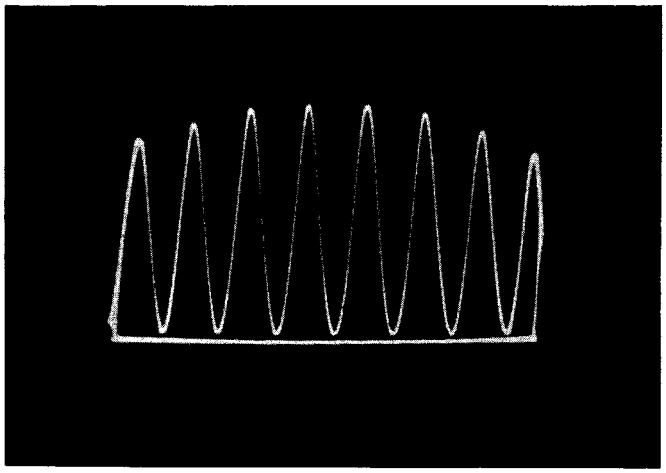


Bild 19a Stehwellen bei voller Reflexion am Kabelende und bei Verwendung eines verlustarmen Kabels

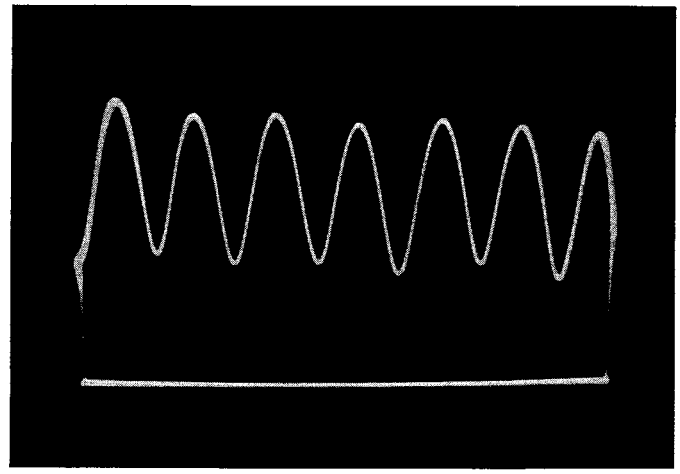


Bild 19b Stehwellen bei voller Reflexion am Kabelende, jedoch bei Verwendung eines Kabels mit größeren Verlusten

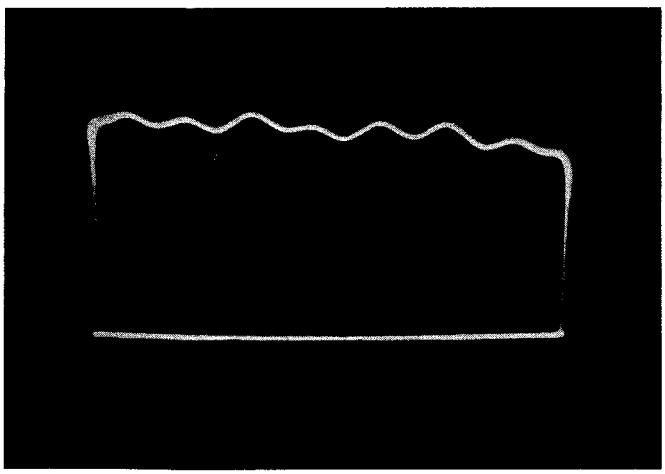


Bild 20a Geringe Restwelligkeit bei Abschluß des Kabels mit seinem Wellenwiderstand

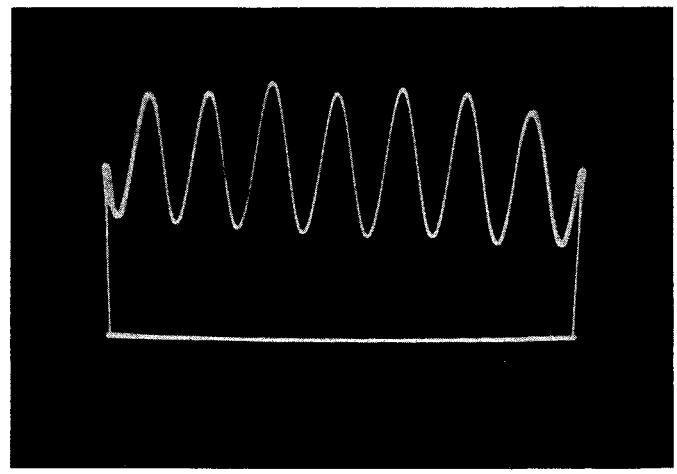


Bild 20b Stehwellen infolge einer Fehlanpassung am Kabelende (r≈ 40%). Verschiebung der Stehwellenkurve gegenüber einer festen Marke.

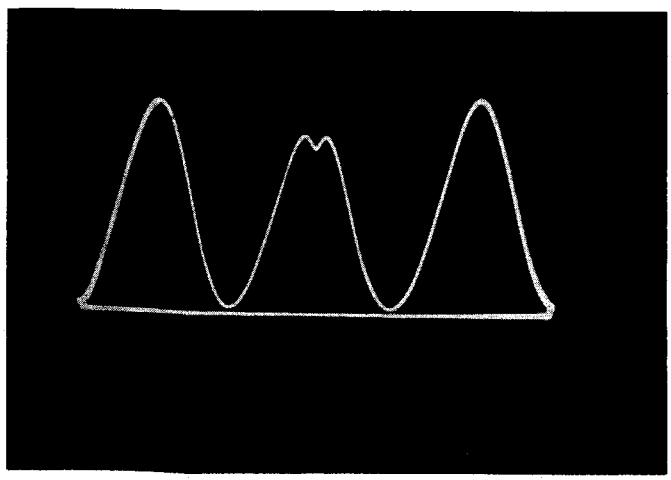


Bild 21a Lage der Marke bei offenem Kabelende

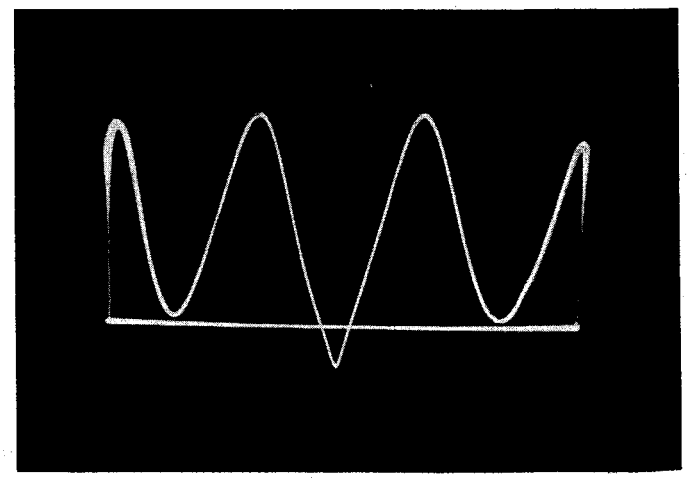


Bild 21b Lage der Marke bei kurzgeschlossenem Kabelende

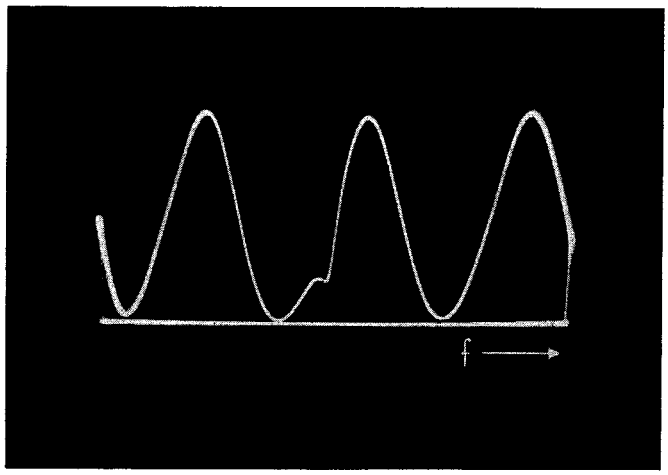


Bild 22a Kabelabschluß mit vorwiegend induktiver Bildkomponente

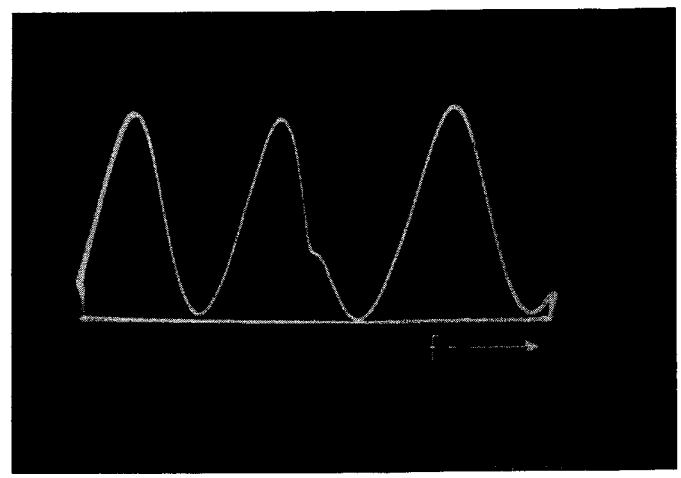


Bild 22b Kabelabschluß mit vorwiegend kapazitiver Bildkomponente

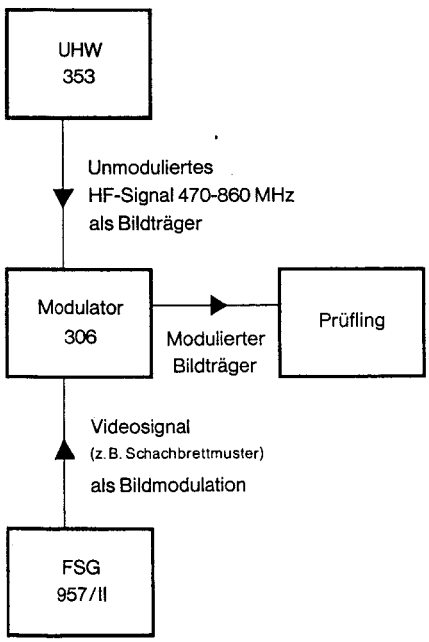


Bild 23 Prüfaufbau zur Erzeugung von Bildmustern im UHF-Bereich.

Auf diese Weise kann nun die Anpassung beliebiger Bauteile im UHF-Bereich mit dem UHW 353 gemessen werden. Bei einiger Übung läßt sich aus der Verschiebung der Maxima gegenüber einer festen Frequenzmarke im Kurzschluß- oder Leerlauffall sogar auf die Blindkomponente bzw. die Richtung des Fehlers am Kabelende schließen. In den folgenden Oszillogrammen sollen einige Beispiele hierzu angegeben werden.

6.4 Der UHW als Trägergenerator für Modulatoren

Wie bereits in den Abschnitten 5.2 und 5.5 beschrieben ist, läßt sich der UHW 353 sehr gut als Prüfsender verwenden. Durch die Entwicklung des kleinen Modulationsgerätes „AM-Modulator Typ 306" ist nun die Möglichkeit geschaffen, unter Benutzung des UHW als Trägergenerator und dem Videosignal eines Bildmustergenerators (z. B. FBG 955) ein im gesamten Fernseh-UHF-Bereich durchstimmbares Testbild zu erzeugen. Der UHF-Generator wird in diesem Fall ungetastet betrieben.

6.5 Empfindlichkeitstest mit dem UHW 353

Ein gemäß 6.4 erzeugtes Testbild im UHF-Bereich, z. B. ein Schachbrettmuster, läßt sich gut zu vergleichenden Empfindlichkeitstesten benutzen. Da nämlich die Ausgangsspannung des UHW 353 in weiten Grenzen regelbar ist, kann das Bild bis ins Rauschen abgeschwächt und somit die Empfindlichkeit von FS-Empfängern beurteilt werden.

6.6 Einfaches Testsignal

Zur einfachsten Bildkontrolle soll abschließend noch eine Anwendungsmöglichkeit des Wobblers aufgezeigt werden. Das Gerät wird als Prüfgenerator und mit 50 Hz getastet betrieben. Beim Anschluß eines FS-Gerätes entsteht auf dem Bildschirm ein zur Hälfte schwarzes Bild, das sich zur Funktionskontrolle des Gerätes gut verwenden läßt.

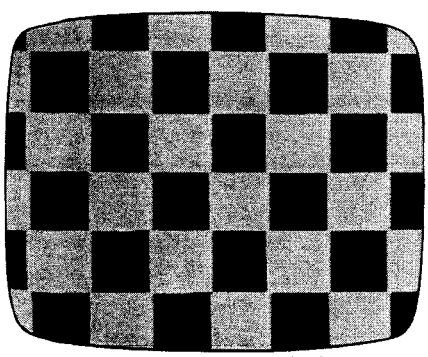


Bild 24 Testbild bei normalem Pegel am Antenneneingang des Fernsehgerätes

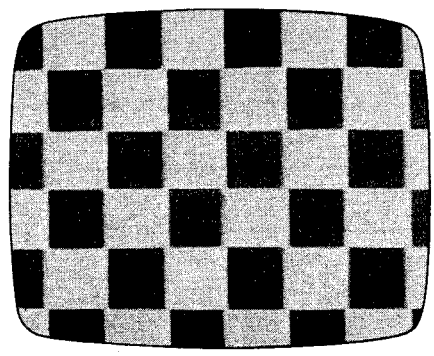


Bild 25 Stark verrauschtes Testbild nach Verringern des Trägersignales am UHW 353 um etwa 40 dB

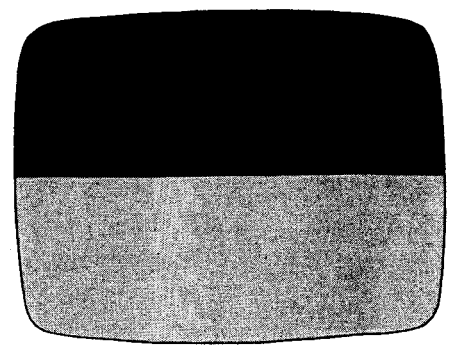


Bild 26 Provisorisches Testbild in einem beliebigen UHF-Kanal bei Anschluß des getasteten, aber ungewobbelten Oszillators an den Antenneneingang

Sp2
60Ω
240Ω
Sp1

Anschlußkabel mit Symmetrierübertrager

Wobblerbaustein

Ausgangsspannungsregler
0-80db
H3
UHF-Ausgang (60Ω)
(max 0,5V)

Röl
EC86

R604 60Ω
C600 330pF
R606 60Ω
Markenkreis
C610 ~80pF
C611 30pF
D5 GD73E
Dr8
R607 60Ω
R602 1,8K
C601 5000pF
C603 1000pF
Dr7
Dr6
C605 10pF
+180V
C604
C607
C602 5000pF
R603 22K
C606 15pF
R601 47K
D3 0A150
Dr3
Dr5
Dr4
Dr9
Dr10
C608 5000pF
Wobbelsystem
C609 1000pF
6,3V

R504 2K
Tr2
Wobbelhub
R508 20Ω
S3
Tastung
R505 2,7K
Tr1
Tastphase
R501 500K
R503 100K
C502 0,22µF
C503 0,47µF
R506 100K
Wobbelphase
R502 47K
C501 0,022µF
R507 10K
R511 250K
Dr1
H1
X-Ablenkspannung
R512 250K
Dr2
H2
D1 OA79
R701 1K
R702 300Ω
D2 OA79
S2'
S''
EF80 EM84 EC86
La1 La2
2x6,3V/0,3A
Gr B250 C75
R401 6,8K
R402 68K
R403 33KΩ
C401 50µF
C402 50µF
C403 50µF
+260V
+180V
+115V
240
220
150
130
110
ge
bl
rt
bn
gn
ws
sw
Si1/0,1A
S1
220V~

Röl
EF80

R711 1M
R712 470K
C704 0,1µF
H4
Oszillograph
R713 470K
R714 47K
H5
Meßkopf
R704 1M
Rö3
EM87
100V
38V
R703 15K
R605 20K
Marken-amplitude
R708 22K
R705 680Ω
C702 0,1µF
R706 47K
R707 330K
R710 100K
R715 22KΩ
+115V
+260V

| | | |